

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

527804

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

PCT

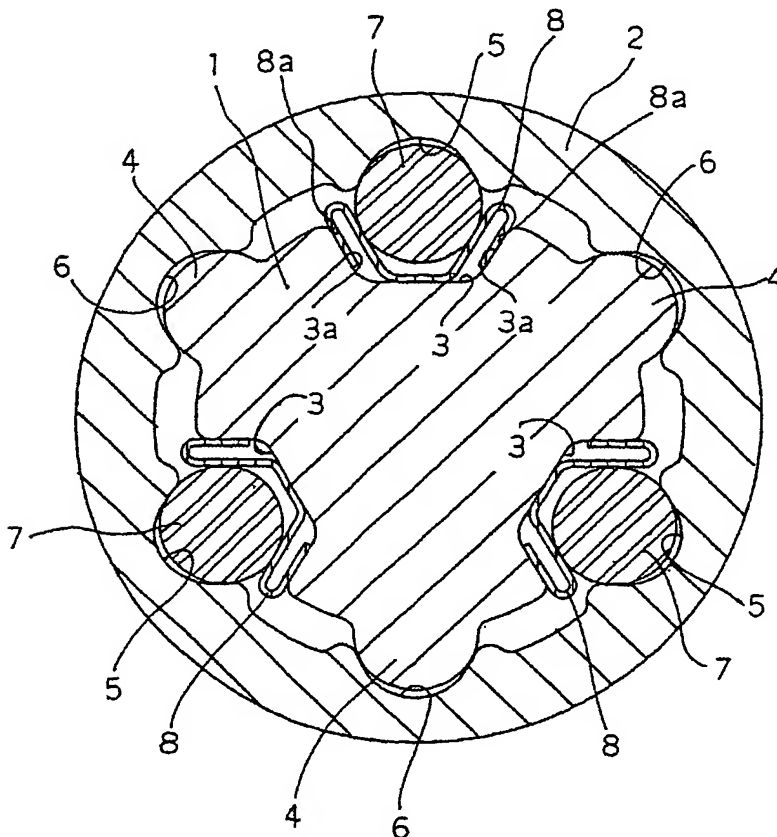
(10) 国際公開番号
WO 2004/024535 A1

- (51) 国際特許分類: B62D 1/20, (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本精工株式会社 (NSK LTD.) [JP/JP]; 〒141-8560 東京都品川区大崎 1 丁目 6 番 3 号 Tokyo (JP).
F16C 29/04, 29/12, 25/08, F16D 3/06
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/011551
- (22) 国際出願日: 2003 年 9 月 10 日 (10.09.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願2002-268867 2002 年 9 月 13 日 (13.09.2002) JP
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山田 康久 (YAMADA, Yasuhisa) [JP/JP]; 〒371-0853 群馬県前橋市総社町 1 丁目 8 番 1 号 日本精工株式会社内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 井上 義雄 (INOUE, Yoshio); 〒103-0027 東京都中央区日本橋 3 丁目 1 番 4 号 画廊ビル 3 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE STEERING TELESCOPIC SHAFT

(54) 発明の名称: 車両ステアリング用伸縮軸



(57) Abstract: A vehicle steering telescopic shaft incorporated in the steering shaft of a vehicle and including a male shaft (1) and female shaft (2) which are non-turnably and slidably fitted together, comprises torque transmission sections installed in the outer periphery of the male shaft (1) and the inner periphery of the female shaft (2), respectively, and contacting each other to transmit torque during rotation, rolling elements (7) installed between the outer periphery of the male shaft (1) and the inner periphery of the female shaft (2) at positions different from those for torque transmission section, and adapted to roll at the time of relative axial movement of the male and female shafts, and preloading sections each consisting of an elastic body (8) disposed radially adjacent the rolling element (7) for preloading the male and female shafts (1, 2) through the rolling elements (7).

(57) 要約: 車両のステアリングシャフトに組み込み、雄軸 1 と雌軸 2 を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸は、雄軸 1 の外周部と雌軸 2 の内周部にそれぞれ設けられ、互いに接触して回転の際にはトルクを伝達するトルク伝達部と、トルク伝達部とは異なる位置の雄軸 1 の外周部と雌軸 2 の内周部の間に設けられ、雄軸と雌軸との軸方向相対移動の際には転動する転動体 7 と、該転動体 7 を介して雄軸 1 と雌軸 2 とに

間に設けられ、雄軸と雌軸との軸方向相対移動の際には転動する転動体 7 と、該転動体 7 を介して雄軸 1 と雌軸 2 とに

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/024535 A1



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車両ステアリング用伸縮軸

5 技術分野

本発明は、車両ステアリング用伸縮軸に関する。

背景技術

10 従来、自動車の操舵機構部では、自動車が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール上にその変位や振動を伝えないために雄軸と雌軸とをスプライン嵌合した伸縮軸を操舵機構部の一部に使用している。伸縮軸にはスプライン部のガタ音を低減することと、ステアリングホイール上のガタ感を低減することと、軸方向摺動時における摺動抵抗を低減することが要求される。

15 このようなことから、伸縮軸の雄軸のスプライン部に対して、ナイロン膜をコーティングし、さらに摺動部にグリースを塗布し、金属騒音、金属打音等を吸収または緩和すると共に摺動抵抗の低減と回転方向ガタの低減を行ってきた。この場合、ナイロン膜を形成する工程としてはシャフトの洗浄却プライマー塗布却加熱却ナイロン粉末コート却粗切削却仕上げ切削却雌軸との選択嵌合が行われている。最終の切削加工は、既に加工済みの雌軸の精度に合わせてダイスを選択して加工を行っている。

20 また、特開 2001-50293 号公報では、内側シャフトの外周部と外側シャフトの内周部とに設けられた溝部に、内側シャフトの溝部とボールとの間に弾性体を介してボールを配置して、軸方向の移動の際にはボールを転動させることによって雄軸と雌軸の摺動荷重を減少させると共に、回転の際にはボールを拘束してトルクを伝達する車両ステアリング用伸縮軸が開示されている。さらに、上記公報にはボールの破損時でもトルクの伝達を可能とするために、ある遊びを持

った組合せ断面を有する雄溝および雌溝が内側シャフトおよび外側シャフトに設けられていることが開示されている。

しかしながら、前者では伸縮軸の摺動荷重を最小に抑えつつガタをも最小に抑えることが必要である為、最終の切削加工ではオーバーピン径サイズが数マイクロン
5 ンづつ異なるダイスを雌軸にあわせて選び出し加工することを余儀なくされ、加工コストの高騰を招来してしまう。また、使用経過によりナイロン膜の摩耗が進展して回転方向ガタが大きくなる。

また、エンジンルーム内の高温にさらされる条件下では、ナイロン膜は体積変化し、摺動抵抗が著しく高くなったり、磨耗が著しく促進されたりするため、回
10 転方向ガタが大きくなる。したがって、自動車用操舵軸に使用される伸縮軸において、回転方向ガタによる異音の発生と操舵感の悪化を長期にわたって抑制できる構造を簡単且つ安価に提供したいといった要望がある。

また、後者の特開 2 0 0 1 - 5 0 2 9 3 号公報に開示された車両ステアリング用伸縮軸では、通常使用時は、複数のボールが転がりによる伸縮動作とトルク伝
15 達を行っている。このため、構造上入力トルクに耐えるだけのボール数を設けなければならない、更にボールと接触するガイドレールやスリーブは、トルク伝達に耐えるだけの高い硬度を持たなければならず加工性が非常に悪い為、コストの招来を起こす。又、車両ステアリング用伸縮軸としての小型化が困難であると共に、車両衝突時に十分なコラプスストロークをとることが難しいという構造上の
20 欠点もある。さらに、ボールのみで構成しているため摺動荷重が変動するといった車両ステアリング用伸縮軸としては好ましくない特性が現れるといった問題もある。

発明の開示

25 本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、安定した摺動荷重を実現すると共に、回転方向ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でト

ルクを伝達できる車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

上記の目的を達成するため、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

5 前記雄軸の外周部と前記雌軸の内周部にそれぞれ設けられ、互いに接触して回転の際にはトルクを伝達するトルク伝達部と、

前記トルク伝達部とは異なる位置の前記雄軸の外周部と前記雌軸の内周部の間に設けられ、前記雄軸と前記雌軸との軸方向相対移動の際には転動する転動体と、該転動体に径方向に隣接して配置され、該転動体を介して前記雄軸と前記雌
10 軸とに予圧を与える弾性体とからなる予圧部とを具備してなることを特徴とする。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記トルク伝達部は、常時互いに摺動可能に接触していることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記トルク伝達部は、前
15 記雄軸の外周面に形成された断面形状が略円弧状の軸方向凸条と前記雌軸の内周面に形成された断面形状が略円弧状の軸方向溝から構成されていることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記トルク伝達部は、互いに軸方向に連続して接触していることが好ましい。

20 また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記トルク伝達部は、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成されたスプライン嵌合部またはセレーション嵌合部からなることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記予圧部は、前記雄軸の外周面に設けられた第1の軸方向溝と、該第1の軸方向溝に対向して前記雌軸
25 の内周面に設けられた第2の軸方向溝とを有し、

前記転動体と前記弾性体は、該第1および第2の軸方向溝間に配置されている

ことが好ましい

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記予圧部は、前記雄軸と前記雌軸との間に複数配置され、前記トルク伝達部は、隣り合う前記予圧部の間に複数配置されていることが好ましい。

- 5 また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記予圧部は、周方向に180度間隔で配置され、前記予圧部の間に、それぞれ前記トルク伝達部を配置していることが好ましい。

- 10 また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記予圧部は、周方向に120度間隔で等配して配置され、前記予圧部の間に、それぞれ前記トルク伝達部を配置していることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記トルク伝達部は、前記予圧部の間に周方向中央部にそれぞれ配置されていることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記転動体は、少なくとも1つの球状体からなることが好ましい。

- 15 また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記弾性体は、板バネからなることが好ましい。

また、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸では、前記雄軸の外周部または前記雌軸の内周部に固体潤滑皮膜が形成されていることが好ましい。

20 図面の簡単な説明

図1は、本発明の実施形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を適用した自動車の操舵機構部の側面図である。

図2は、本発明の第1実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図である。

- 25 図3は、図1のX-X線に沿った断面図である。

図4は、第1実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸のストロークと摺動

荷重の関係を示すグラフである。

図 5 は、本発明の第 2 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図である。

図 6 は、図 4 の X-X 線に沿った断面図である。

5 図 7 は、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図である。

図 8 は、図 6 の X-X 線に沿った断面図である。

図 9 は、本発明の第 4 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

10 図 10 A、図 10 B、図 10 C は、それぞれ本発明の第 5 実施の形態の第 1 実施例、第 2 実施例および第 3 実施例に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。

図 11 A、図 11 B、図 11 C は、それぞれ本発明の第 6 実施の形態の第 1 実施例、第 2 実施例および第 3 実施例に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図
15 である。

図 12 A、図 12 B、図 12 C は、それぞれ本発明の第 7 実施の形態の第 1 実施例、第 2 実施例および第 3 実施例に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図
である。

20 発明の実施の形態

以下、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

図 1 は、本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を適用した自動車の操舵機構部の側面図である。

25 図 1 において、車体側のメンバ 100 にアッパブラケット 101 とロアブラケット 102 とを介して取り付けられたアッパステアリングシャフト部 120 (ス

テアリングコラム 103 と、ステアリングコラム 103 に回転自在に保持されたスアリングシャフト 104 を含む) と、ステアリングシャフト 104 の上端に装着されたステアリングホイール 105 と、ステアリングシャフト 104 の下端にユニバーサルジョイント 106 を介して連結されたロアステアリングシャフト部 107 と、ロアステアリングシャフト部 107 に操舵軸継手 108 を介して連結されたピニオンシャフト 109 と、ピニオンシャフト 109 に連結されて車体の別のフレーム 110 に弾性体 111 を介して固定されたステアリングラック 112 とから操舵機構部が構成されている。

ここで、アッパステアリングシャフト部 120 とロアステアリングシャフト部 107 が本発明の実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）を用いている。ロアステアリングシャフト部 107 は、雄軸と雌軸とを嵌合したものであるが、このようなロアステアリングシャフト部 107 には自動車
10 が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール 105 上にその変位や振動を伝えない性能が要求される。このような性能は、車体がサブ
15 フレーム構造となっていて、操舵機構上部を固定するメンバ 100 とステアリングラック 112 が固定されているフレーム 110 が別体となっておりその間がゴムなどの弾性体 111 を介して締結固定されている構造の場合に要求される。
また、その他のケースとして操舵軸継手 108 をピニオンシャフト 109 に締結する際に作業者が、伸縮軸をいったん縮めてからピニオンシャフト 109 に嵌合
20 させ締結させるため伸縮機能が必要とされる場合がある。さらに、操舵機構の上部にあるアッパステアリングシャフト部 120 も、雄軸と雌軸とを嵌合したものであるが、このようなアッパステアリングシャフト部 120 には、運転者が自動車
を運転するのに最適なポジションを得るためにステアリングホイール 105 の位置を軸方向に移動し、その位置を調整する機能が要求されるため、軸方向に
25 伸縮する機能が要求される。前述のすべての場合において、伸縮軸には嵌合部のガタ音を低減することと、ステアリングホイール 105 上のガタ感を低減するこ

とと、軸方向摺動時における摺動抵抗を低減することが要求される。

(第1実施の形態)

図2は、本発明の第1実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図であり、図3は、図2のX-X線に沿った断面図である。図4は、第1
5 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸のストロークと摺動荷重の関係を
示すグラフである。

図2、図3に示すように、車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）
は、相互に回転不能に且つ摺動自在に嵌合した雄軸1と雌軸2とからなる。

本第1実施の形態では、雄軸1の外周面において周方向に120度間隔で等配
10 した3個のそれぞれ略円弧状の断面形状を有する軸方向凸条4が延在して形成
され、これに対応して雌軸2の内周面に雄軸1の3個の軸方向凸条4に対向する
位置に3個の略円弧状の断面形状を有する軸方向溝6が延在して形成され、軸方
向凸条4と軸方向溝6とは接触してトルク伝達部を形成している。

雄軸1の外周部において3個の軸方向凸条4のそれぞれ隣合うものの間には
15 略U字形状の第1の軸方向溝3（以後、軸方向溝3と記す）が延在して形成して
ある。雌軸2の内周面には雄軸1の軸方向溝3と対向して3個の略円弧状の断面
形状を有する第2の軸方向溝5（以後、軸方向溝5と記す）が延在して形成され
ている。雄軸1の軸方向溝3と雌軸2の軸方向溝5との間には予圧用の波型形状
の弾性体8を介して、転動体7が介装されている。転動体7は雄軸1と雌軸2と
20 の軸方向相対移動の際には転動し、回転の際には弾性体8に拘束されているため
ガタを感じさせない構造となっている。

弾性体8は、その両側の平坦部8a、8aで軸方向溝3の両側の壁部3a、3
aに圧接しており、弾性体8全体が周方向に移動できないように拘束している。
弾性体8は転動体7に予圧を与えると共に、転動体7と軸方向凸条4を雌軸2に
25 対してガタ付のない程度に予圧する働きをする。

雄軸1が雌軸2に挿入される側の端部には、弾性体8に係止して軸方向に固定

するストッパープレート 9 が加締め部 10 により雄軸 1 に加締められている。このストッパープレート 9 は転動体 7 が雄軸 1 の軸方向溝 3 から外れないようにする働きもしている。このようにして第 1 実施の形態の車両ステアリング用伸縮軸が構成されている。

- 5 本第 1 実施の形態の伸縮軸は、このような構造であるので、予圧部の存在によりそれぞれのトルク伝達部において雄軸 1 と雌軸 2 は常時摺動可能に接触しており、雄軸 1 と雌軸 2 との軸方向の相対移動の際には互いに摺動し、且つ転動体 7 は転動することが出来る。

10 図 4 は、本第 1 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸のストロークと摺動荷重の関係を示すグラフである。図 4 では、ボール転がりのみの場合、滑りのみの場合および本発明の場合のストロークと摺動荷重の関係を比較して示している。これにより、本発明実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸が、低い摺動荷重であり、摺動荷重の変動を抑制でき、且つ滑らかな摺動特性を有していることが分かる。

- 15 なお、軸方向凸条 4 の曲率と軸方向溝 6 の曲率は異なっており、軸方向凸条 4 と軸方向溝 6 は接触の際に軸方向に連続して接触するようにそれぞれ形成されていても良い。また、雄軸に形成されている軸方向凸条 4 が雌軸側に、雌軸に形成されている軸方向溝 6 が雄軸側に形成されていても本第 1 実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝 5 の曲率と転動体 7 の曲率が異なっ
20 いて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体 7 は球状体であっても良い。さらに、弾性体 8 は板バネであっても良い。また、摺動面および転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。

- 25 このように構成された本第 1 実施の形態の伸縮軸は、以下の点が従来技術に比べ優れている。

従来技術のように摺動面が純粋な滑りによるものであれば、ガタつき防止のた

めの予圧荷重をある程度の荷重で留めておくことしかできなかった。それは、摺動荷重は、摩擦係数に予圧荷重を乗じたものであり、ガタつき防止や伸縮軸の剛性を向上させたいと願って予圧荷重を上げてしまうと摺動荷重が増大してしまうという悪循環に陥ってしまうためである。

- 5 その点、本実施の形態では、予圧部は軸方向の相対移動の際には、転動体 7 の転動機構を採用しているため、著しい摺動荷重の増大を招くことなく予圧荷重を上げることができる。これにより、従来なし得なかったガタつきの防止と剛性の向上を摺動荷重の増大を招くことなく達成することができる。

- 10 そして、トルク伝達時には、トルク伝達部の軸方向凸条 4 が軸方向溝 6 に接触していることによってトルク伝達の役割を果たし、予圧部では板バネ 8 が弾性変形して球状体 7 を雄軸 1 と雌軸 2 の間で周方向に拘束してガタつきを防止することが出来る。

例えば、雄軸 1 からトルクが入力された場合、初期の段階では、弾性体 8 の予圧が加わっているため、ガタ付を防止する。

- 15 さらにトルクが増大していくと、トルク伝達部の軸方向凸条 4 と軸方向溝 6 の側面が強く接触し、軸方向凸条 4 の方が球状体 7 より反力を強く受け、トルク伝達部が主にトルクを伝達する。そのため、本第 1 実施の形態では、雄軸 1 と雌軸 2 の回転方向ガタを確実に防止すると共に、高剛性の状態でトルクを伝達することができる。

- 20 断面形状が略円弧状の軸方向凸条 4 と軸方向溝 6 とは、主に軸方向に連続して接触してその荷重を受けるため、点接触で荷重を受ける転動体 7 よりも接触圧を低く抑えることができるなど、さまざまな効果がある。したがって、全列をボール転がり構造とした従来例に比べ下記の項目が優れている。

- 25 ・摺動部での減衰能効果が、ボール転がり構造に比べて大きい。よって振動吸収性能が高い。

・同じトルクを伝達するならば、軸方向凸条 4 の方が接触圧を低く抑えることが

できるため、トルク伝達部の軸方向の長さを短くできスペースを有効に使うことができる。

・同じトルクを伝達するならば、軸方向凸条4の方が接触圧を低く抑えることができるため、熱処理等によって雌軸の軸方向溝表面を硬化させるための追加工程が不要である。

・部品点数を少なくすることができる。

・組立性をよくすることができる。

・組立コストを抑えることができる。

・トルクの伝達を主にトルク伝達部で担っているため、転動体7の数を少なくすることが出来、コラップスストロークを大きくとることが出来る。

転動体7を部分的に採用したという点では、全列がスプライン嵌合で且つ、全列が摺動する構造の従来例と比較して、下記の項目が優れている。

・摩擦抵抗が低いため、摺動荷重を低く抑えられる。

・予圧荷重を高くすることができ、長期にわたるガタつきの防止と高剛性が同時に得られる。

(第2実施の形態)

図5は、本発明の第2実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図であり、図6は、図5のX-X線に沿った断面図である。第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

本第2実施の形態が、第1実施の形態と異なるところは、雄軸1の外周面に固体潤滑皮膜11を形成していることにある。このように、雄軸1の外周面に固体潤滑膜11を形成することによって、トルク伝達部の軸方向凸条4と軸方向溝6との接触抵抗を低くすることが出来るため、総摺動荷重（転がりと滑りが両方作用している本発明の構造において、通常使用時に発生する摺動荷重を言う）を第1実施の形態の場合に比べて低くすることが出来る。

そして、本第2実施の形態の場合も、第1実施の形態と同様の作用、効果が得

られる。

固体潤滑皮膜 11 としては、二酸化モリブデンの紛体を樹脂中に分散混合し、それを吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したものや、PTFE（四フッ化エチレン）を樹脂中に分散混合し、それを吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したもの等が用いられる。

なお、本第 2 実施の形態では、固体潤滑皮膜 11 は雄軸 1 の外周面の全体にわたって形成されているが、雄軸 1 に形成されている 3 箇所の軸方向凸条 4 の外周面のみに設けても良い。これは、摺動荷重の主たる要因が、軸方向凸条 4 と軸方向溝 6 との接触によるものであり、この接触部の接触抵抗を低減することで軸方向の摺動抵抗を下げる事が出来るからである。

また、摺動面及び転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。また、軸方向凸条 4 の曲率と軸方向溝 6 の曲率は異なり、軸方向凸条 4 と軸方向溝 6 は接触の際に軸方向に連続して接触するようにそれぞれ形成されていても良い。また、雄軸に形成されている軸方向凸条 4 が雌軸に側に、雌軸に形成されている軸方向溝 6 が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝 5 の曲率と転動体 7 の曲率が異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体 7 は球状体であっても良い。さらに、弾性体 8 は板バネであっても良い。

（第 3 実施の形態）

図 7 は、本発明の第 3 実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の軸方向中央断面図であり、図 8 は、図 7 X-X 線に沿った断面図である。第 2 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

本第 3 実施の形態が、第 2 実施の形態と異なるところは、雄軸 1 を中空構造（中空部 13）として、車両ステアリング用伸縮軸全体の軽量化を図ったこと、また、雄軸 1 を中空構造にしたことによりストッパープレート 12 を雄軸 1 の中空部 13 に挿入後加締めているところにある。その他の構成、作用および効果は第 2

実施の形態と同様であり説明を省略する。

なお、本第3実施の形態では、固体潤滑皮膜11は雄軸1の外周面の全体にわたって形成されているが、雄軸1に形成された3箇所の軸方向凸条4の外周面のみに設けても良い。なお、固体潤滑膜11は雌軸2の内周面側に形成されていても同様の作用、効果が得られる。

また、軸方向凸条4の曲率と軸方向溝6の曲率は異なっており、軸方向凸条4と軸方向溝6は接触の際に軸方向に連続して接触するようにそれぞれ形成されていても良い。また、雄軸に形成されている軸方向凸条4が雌軸側に、雌軸に形成されている軸方向溝6が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝5の曲率と転動体7の曲率は異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体7は球状体であっても良い。さらに、弾性体8は板バネであっても良い。また、摺動面および転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。

(第4実施の形態)

図9は、本発明の第4実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の横断面図である。第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

本第4実施の形態が、第1実施の形態と異なるところは、雌軸2の内周面に固体潤滑皮膜11を形成していることにある。このように、雌軸2の内周面に固体潤滑膜11を形成することによって、トルク伝達部の軸方向凸条4と軸方向溝6との接触抵抗を低くすることが出来るため、総摺動荷重（転がりと滑りが両方作用している本発明の構造において、通常使用時に発生する摺動荷重を言う）を第1実施の形態の場合に比べて低くすることが出来る。

そして、本第4実施の形態の場合も、第1実施の形態と同様の作用、効果が得られる。

固体潤滑皮膜11としては、二酸化モリブデンの紛体を樹脂中に分散混合し、

それを吹き付け又は浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したものや、P T F E（四フッ化エチレン）を樹脂中に分散混合し、それを吹き付け又は浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したもの等が用いられる。

5 なお、本第4実施の形態では、固体潤滑皮膜11は雌軸2の内周面の全体にわたって形成されているが、雌軸2に形成されている3箇所の軸方向溝6の内周面のみに設けても良い。これは、摺動荷重の主たる要因が、軸方向凸条4と軸方向溝6との接触によるものであり、この接触部の接触抵抗を低減することで軸方向の摺動抵抗を下げる事が出来るからである。

10 また、摺動面及び転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。また、軸方向凸条4の曲率と軸方向溝6の曲率は異なり、軸方向凸条4と軸方向溝6は接触の際に軸方向に連続して接触するようにそれぞれ形成されていても良い。また、雄軸に形成されている軸方向凸条4が雌軸に側に、雌軸に形成されている軸方向溝6が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝5の曲率と転動体7の
15 曲率が異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体7は球状体であっても良い。さらに、弾性体8は板バネであっても良い。

（第5実施の形態）

20 図10A、図10B及び図10Cは、それぞれ本発明の第5実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の第1実施例、第2実施例及び第3実施例の断面図である。第1実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

「第1実施例」

図10Aに示す第1実施例では、スプライン嵌合された雄軸1と雌軸2からなる車両ステアリング用伸縮軸において、雄軸1と雌軸2の間の1箇所に、第1実施の形態と同等の予圧部を設けている。

25 より詳しくは、図10Aに示すように、車両ステアリング用伸縮軸（以後、伸縮軸と記す）は、相互に回転不能に且つ摺動自在にスプライン嵌合した雄軸1と

雌軸 2 とからなる。

本第 1 実施例では、雄軸 1 の外周面にスプライン嵌合用の軸方向凸条 1 4 が複数延在して形成され、これに対応して雌軸 2 の内周面にスプライン嵌合用の軸方向溝 1 6 が複数延在して形成され、軸方向凸条 1 4 と軸方向溝 1 6 とがスプライン嵌合されてトルク伝達部を形成している。

雄軸 1 の外周面の 1 個所にスプライン嵌合用の軸方向凸条 1 4 に替えて略 U 字形状の第 1 の軸方向溝 3 (以後、軸方向溝 3 と記す) が延在して形成してある。これに対応して雌軸 2 の内周面には、軸方向溝 3 と対向する位置に略円弧状の第 2 の軸方向溝 5 (以後、軸方向溝 5 と記す) が延在して形成されている。軸方向溝 3 と軸方向溝 5 との間に予圧用の波型形状の弾性体 8 を介して、転動体 7 が介装されている。転動体 7 は雄軸 1 と雌軸 2 との軸方向に相対移動の際には転動し、回転の際には弾性体 8 拘束されてガタつきを防止する。

弾性体 8 は、その両側の平坦部 8 a、8 a で軸方向溝 3 の両側の壁部 3 a、3 a に圧接してあり、弾性体 8 全体が周方向に移動できないようになっている。そして弾性体 8 は転動体 7 に予圧を与えると共に、転動体 7 と軸方向凸条 1 4 を雌軸 2 に対してガタ付きのない程度に予圧する働きをする。このようにして本題 1 実施例の伸縮軸が構成されている。

本第 1 実施例の伸縮軸は、このような構造であるので、予圧部の存在によりそれぞれのトルク伝達部において雄軸 1 と雌軸 2 は常時摺動可能に接触しており、雄軸 1 と雌軸 2 との軸方向の相対移動の際には互いに摺動し、且つ転動体 7 は転動する。

以上のように構成した伸縮軸では、雄軸 1 と雌軸 2 の間にトルク伝達部である軸方向凸条 1 4 と軸方向溝 1 6 とをスプライン嵌合させると共に、転動体 7 を弾性体 8 を介して軸方向溝 3 と軸方向溝 5 の間に介装し、弾性体 8 により、転動体と軸方向凸条 1 4 とを雌軸 2 に対してガタ付きのない程度に予圧してある。

トルク非伝達時は、雄軸 1 と雌軸 2 の間のガタつきを確実に防止することがで

きると共に、雄軸 1 と雌軸 2 が軸方向に相対移動する際には、ガタ付きのない安定した摺動荷重で雄軸 1 と雌軸 2 とを軸方向に摺動することができる。

トルク伝達時には、トルク伝達部の軸方向凸条 1 4 と軸方向溝 1 6 とのスプラ
イン嵌合部が主なトルク伝達の役割を果たし、予圧部では弾性体 8 が弾性変形し
5 て球状体 7 を雄軸 1 と雌軸 2 の間で周方向に拘束してガタつきを防止すること
が出来る。

その他の作用、効果は、第 1 実施の形態と同様であり説明を省略する。

「第 2 実施例」

図 1 0 B に示す第 2 実施例では、スプライン嵌合された雄軸 1 と雌軸 2 からな
10 る車両ステアリング伸縮軸において、第 1 実施例と同等の予圧部を雄軸 1 と雌軸
2 との間に周方向に 1 8 0 度間隔で配置している。そして、予圧部の間それぞれ
に、第 1 実施例と同等のトルク伝達部を複数箇所設けている。

このように、2 箇所に予圧部を設けることによって、第 1 実施例に比べ、さら
に摺動荷重を低減することができると共に、ガタつきを防止することが出来る。

15 その他の構成、作用、効果は第 1 実施例と同様であり説明を省略する。

「第 3 実施例」

図 1 0 C に示す第 3 実施例では、スプライン嵌合された雄軸 1 と雌軸 2 からな
る車両ステアリング伸縮軸において、雄軸 1 と雌軸 2 との間に、第 1 実施の形態
と同様の予圧部を周方向に 1 2 0 度で等配して設けている。そして、予圧部の間
20 それぞれに、第 1 実施例と同等のトルク伝達部を複数箇所設けている。

このように、周方向の 3 箇所に予圧部を設けることによって、第 1 および第 2
実施例に比べ、さらに摺動荷重を低減することができると共に、ガタつきを防止
することが出来る。また、予圧部を周方向に 1 2 0 度で等配していることによっ
て、軸の偏心も改善することが出来るので摺動荷重の偏りも低減することが出来
25 る。その他の構成、作用、効果は第 1 及び第 2 実施例と同様であり説明を省略す
る。

なお、上述の第1実施例から第3実施例において、摺動面および転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。また、雄軸に形成されている軸方向凸条14が雌軸に側に、雌軸に形成されている軸方向溝16が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。

5 また、軸方向溝5の曲率と転動体7の曲率が異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体7は球状体であっても良い。さらに、弾性体8は板バネであっても良い。

(第6実施の形態)

図11A、図11B及び図11Cは、それぞれ本発明の第6実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の第1実施例、第2実施例及び第3実施例の断面図である。第5実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

10

本第6実施の形態と第5実施の形態との相違は、雄軸1の外周面に固体潤滑膜11を形成したことにある。このように、雄軸1の外周面に固体潤滑膜11を形成することによって、トルク伝達部の軸方向凸条14と軸方向溝16との接触抵抗を低くすることが出来るため、総摺動荷重（転がりと滑りが両方作用している本発明の構造において、通常使用時に発生する摺動荷重を言う）を第5実施の形態の場合に比べて低くすることが出来る。そして、本第6実施の形態の場合も、第5実施の形態と同様の作用、効果が得られる。

15

固体潤滑皮膜としては、二酸化モリブデンの紛体を樹脂中に分散混合し、それを吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したものや、PTFE（四フッ化エチレン）を樹脂中に分散混合し、それを吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したもの等が用いられる。

20

なお、摺動面および転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。また、雄軸に形成されている軸方向凸条14が雌軸に側に、雌軸に形成されている軸方向溝16が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝5の曲率と転動体7の曲率

25

が異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体 7 は球状体であっても良い。さらに、弾性体 8 は板バネであっても良い。

(第 7 実施の形態)

図 1 2 A、図 1 2 B 及び図 1 2 C は、それぞれ本発明の第 7 実施の形態に係る
5 車両ステアリング用伸縮軸の第 1 実施例、第 2 実施例及び第 3 実施例の断面図である。第 5、第 6 実施の形態と同様の構成には同じ符号を付し説明を省略する。

本第 7 実施の形態と第 5 実施の形態との相違は、雌軸 2 の内周面に固体潤滑膜 1 1 を形成したことにある。このように、雌軸 2 の内周面に固体潤滑膜 1 1 を形成することによって、トルク伝達部の軸方向凸条 1 4 と軸方向溝 1 6 との接触抵抗を低くすることが出来るため、総摺動荷重（転がりと滑りが両方作用している
10 本発明の構造において、通常使用時に発生する摺動荷重を言う）を第 5 実施の形態の場合に比べて低くすることが出来る。そして、本第 7 実施形態の場合も、第 5 実施の形態と同様の作用、効果が得られる。

固体潤滑皮膜としては、二酸化モリブデンの紛体を樹脂中に分散混合し、それを
15 を吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したものや、PTFE（四フッ化エチレン）を樹脂中に分散混合し、それを吹き付けまたは浸漬後に焼き付けて皮膜を形成したもの等が用いられる。

なお、摺動面および転動面にグリースを塗布することによりさらに低い摺動荷重を得ることが出来る。また、雄軸に形成されている軸方向凸条 1 4 が雌軸に
20 側に、雌軸に形成されている軸方向溝 1 6 が雄軸側に形成されていても本願実施の形態と同様の作用、効果が得られる。また、軸方向溝 5 の曲率と転動体 7 の曲率が異なっていて、両者は点接触するように形成されていても良い。また、転動体 7 は球状体であっても良い。さらに、弾性体 8 は板バネであっても良い。

なお、上記第 4 から第 6 実施の形態では、軸方向凸条と軸方向溝がスプライン
25 嵌合用の場合について説明したが、セレーション嵌合用であっても、また単に凸凹嵌合用であっても同様の作用、効果が得られる。

(その他関連事項)

本発明の全ての実施の形態において、中実の雄軸を中空に、中空の雄軸を中実に置き換えても良い。

また、本発明の全ての実施の形態において、下記の事が言える。雌軸の先端を
5 内側に加締めることで、雄軸の引拔を防止し、分解できない構造にしても良い。
転動体 7 は、熱処理され、且つ研磨されたものを使用してもよい。雄軸 1 の外周
面に、P T F E (四フッ化エチレン) または、二硫化モリブデンを含む樹脂皮膜
処理を施したものを使用してもよい。雄軸 1 を冷間引き抜き成型で製造した中実
または中空の鋼材を使用してもよい。雄軸 1 を冷間押し出し成形で製造したアル
10 ミニウム材を使用してもよい。雄軸 1 を冷間鍛造で製造した中実の鋼材または、
アルミニウム材を使用してもよい。雌軸 2 を冷間引き抜き成型で製造した中空の
鋼材を使用してもよい。雄軸を冷間鍛造成形する際には、素材に金属石鹸処理(ボ
ンデ処理)を施すことが望ましい。雌軸は中空の鋼材を素材として用い、金属石
15 鹸処理(ボンデ処理)した後に、求める径に絞り又は拡管加工し、溝部をプレス
成形しても良い。雌軸 2 は窒化処理されていてもよい。雌軸 2 の内周面に P T F
E (四フッ化エチレン) または、二硫化モリブデンを含む樹脂皮膜処理を施した
ものを使用してもよい。

また、本発明の全ての実施の形態において、下記の数値範囲が用いられることが望ましい。

- 20 ・転動体であるボール直径は、乗用車に使われる用途では、 $\Phi 3 \sim 6$ mm程度。
ボール径とボール及び軸方向凸条の P. C. D. 比は 1 : 3. 5 ~ 5. 0 程度。
・雄軸の軸径は、一般的に乗用車として必要とされる振り強度が 2 5 0 Nm以上
であることから、一般的な機械構造用炭素鋼を使用した場合、1 3 mm以上。
・トルクを負荷しない状態で、ボールの接触圧が 1 5 0 0 MP a 以下。
25 ・トルクを 1 0 0 Nm負荷した状態で、ボールの接触圧が 2 0 0 0 MP a 以下。
トルクを 1 0 0 Nm負荷した状態で、軸方向凸条の接触圧が 2 0 0 0 MP a 以下。

- ・弾性体である板バネの板厚とボール径の比は、1 : 10 ~ 20 程度。
- 本発明では、以上を総合すると従来の製品と比較して下記のことが言える。
- ・低コストである。
- ・安定した低スライド荷重を得ることができる。

- 5 ・ガタがない。
- ・耐摩耗性に優れている。
- ・耐熱性に優れている。
- ・軽量化が可能である。
- ・機構が小さい。
- 10 ・設計思想を変えずにあらゆる使用条件に対応することができる。

 なお、特開 2001-50293 号公報、及びドイツ特許公開 DE 3730393 A1 号公報には、雄軸と雌軸に形成した軸方向溝に複数のボールを介装して弾性体により予圧した構造が開示してある。これに対して、本発明は、上述したように、「全列をボール転がり構造とした場合」又は「従来のスプライン嵌合とした場合」より著しく優れている。

- 15 また、欧州特許公開 EP 1078843 A1 号公報では、ニードルローラ、その保持器、ガタつき防止のためのレギュレーターでガタ付きを防止するという構造であるが、純粋な滑り摺動であるため、予圧荷重を大きくできない。よって、長期にわたってガタつきを防止することや、高剛性を得ることが非常に困難である。
- 20 る。

 それに対し、本発明では、前述したとおり、転がり構造を部分的に採用しており、且つ、ガタ付きを防止するための手段も違うため、

- ・摩擦抵抗が低いため、摺動荷重を低く抑えられる。
- ・予圧荷重を高くすることができ、長期にわたるガタつきの防止と高剛性が同時に得られる。といったことが極めて優れている。
- 25

 なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

以上説明したように、本発明によれば、雄軸と雌軸の間の回転方向ガタ付きを確実に防止して、高剛性の状態でトルクを伝達することができる車両ステアリング用伸縮軸を提供することが出来る。

請 求 の 範 囲

1. 車両のステアリングシャフトに組み込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、

5 前記雄軸の外周部と前記雌軸の内周部にそれぞれ設けられ、互いに接触して回転の際にはトルクを伝達するトルク伝達部と、

前記トルク伝達部とは異なる位置の前記雄軸の外周部と前記雌軸の内周部の間に設けられ、前記雄軸と前記雌軸との軸方向相対移動の際には転動する転動体と、該転動体に径方向に隣接して配置され、該転動体を介して前記雄軸と前記雌
10 軸とに予圧を与える弾性体とからなる予圧部と、

を具備してなることを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

2. 前記トルク伝達部は、常時互いに接触していることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

15 3. 前記トルク伝達部は、前記雄軸の外周面に形成された断面形状が略円弧状の軸方向凸条と前記雌軸の内周面に形成された断面形状が略円弧状の軸方向溝から構成されていることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

20 4. 前記トルク伝達部は、互いに軸方向に連続して接触していることを特徴とする請求項3に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

5. 前記トルク伝達部は、前記雄軸の外周面と前記雌軸の内周面に形成された
25 スプライン嵌合部またはセレーション嵌合部からなることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

6. 前記予圧部は、前記雄軸の外周面に設けられた第1の軸方向溝と、該第1の軸方向溝に対向して前記雌軸の内周面に設けられた第2の軸方向溝とを有し、

5 前記転動体と前記弾性体は、該第1および第2の軸方向溝間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

7. 前記予圧部は、前記雄軸と前記雌軸との間に複数配置され、

前記トルク伝達部は、隣り合う前記予圧部の間に複数配置されていることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

10

8. 前記予圧部は、周方向に180度間隔で配置され、前記予圧部の間に、それぞれ前記トルク伝達部を配置していることを特徴とする請求項7に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

15 9. 前記予圧部は、周方向に120度間隔で等配して配置され、前記予圧部の間に、それぞれ前記トルク伝達部を配置していることを特徴とする請求項7に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

20 10. 前記トルク伝達部は、前記予圧部の間に周方向中央部にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項9に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

11. 前記転動体は、少なくとも1つの球状体からなることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

25 12. 前記弾性体は、板バネからなることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

13. 前記雄軸の外周部または前記雌軸の内周部に固体潤滑皮膜が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の車両ステアリング用伸縮軸。

図 1

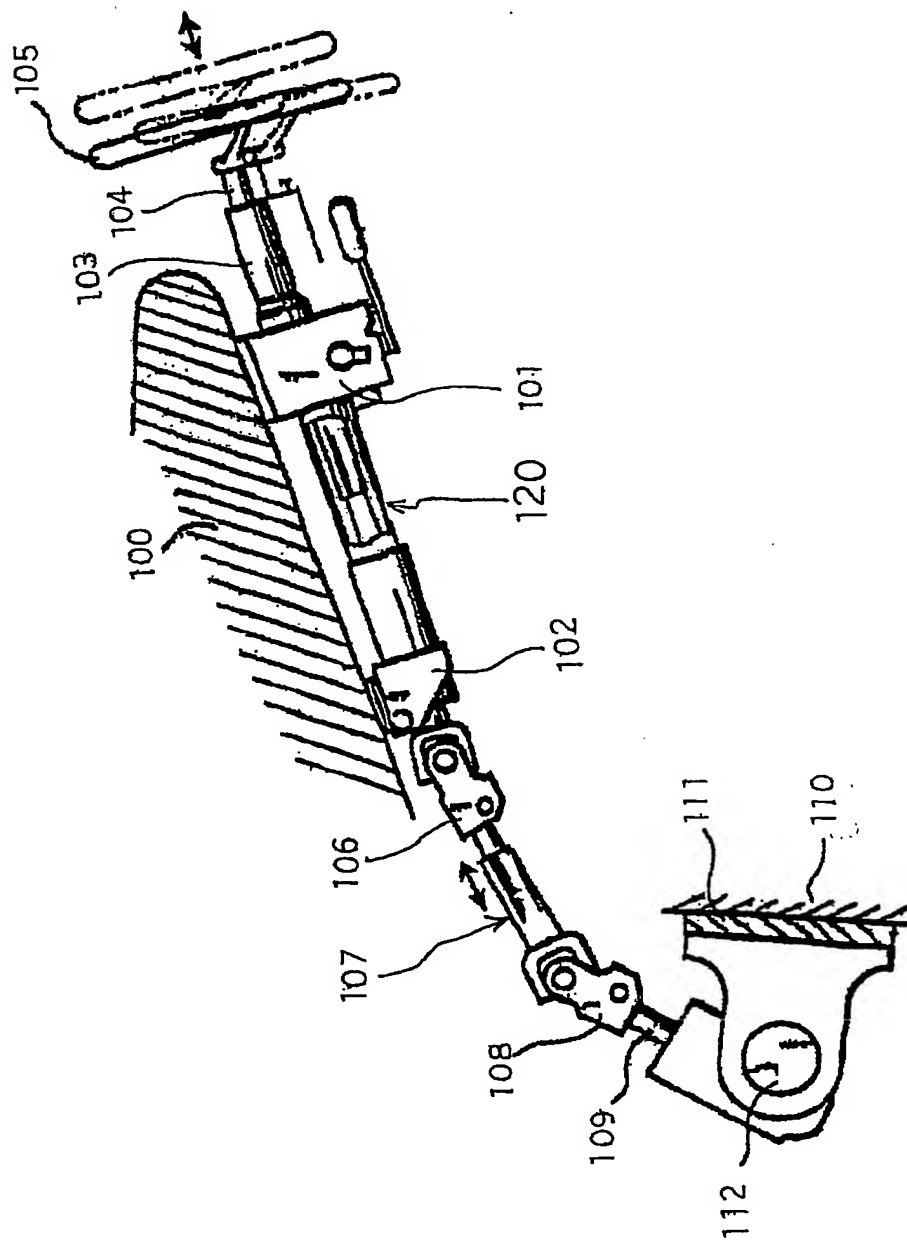


図 2

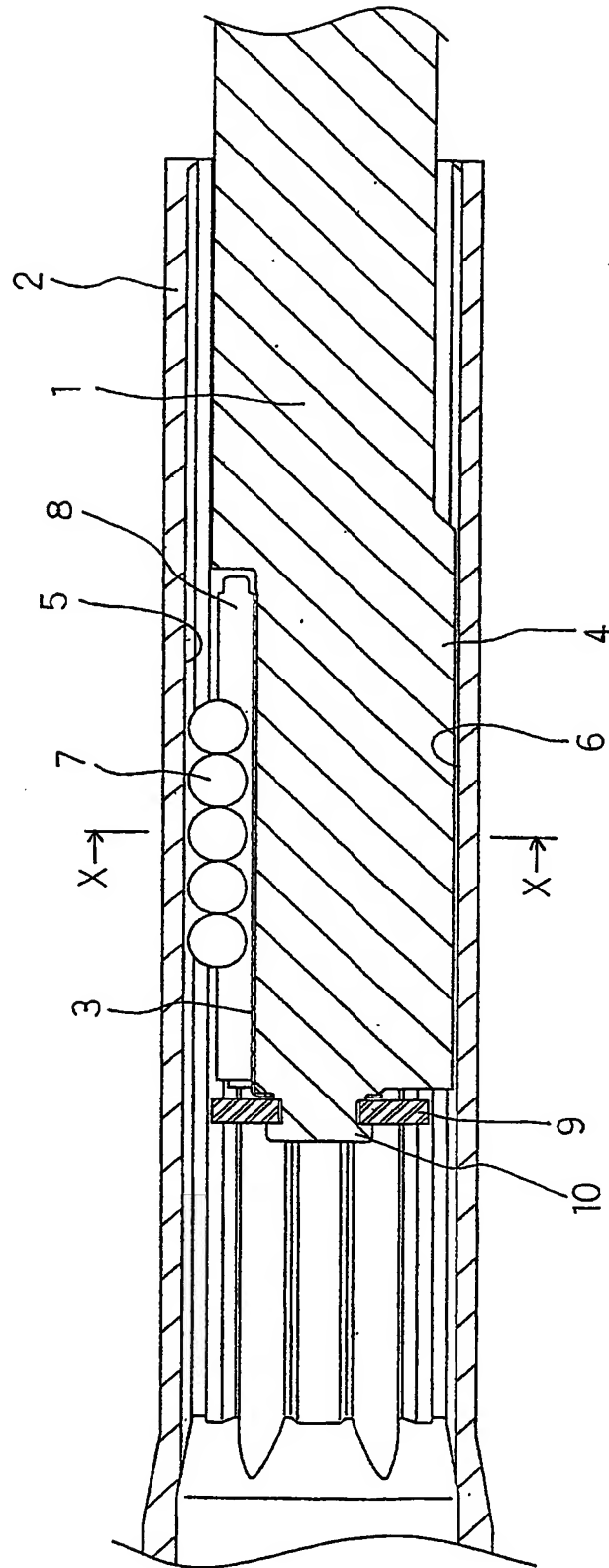


図 3

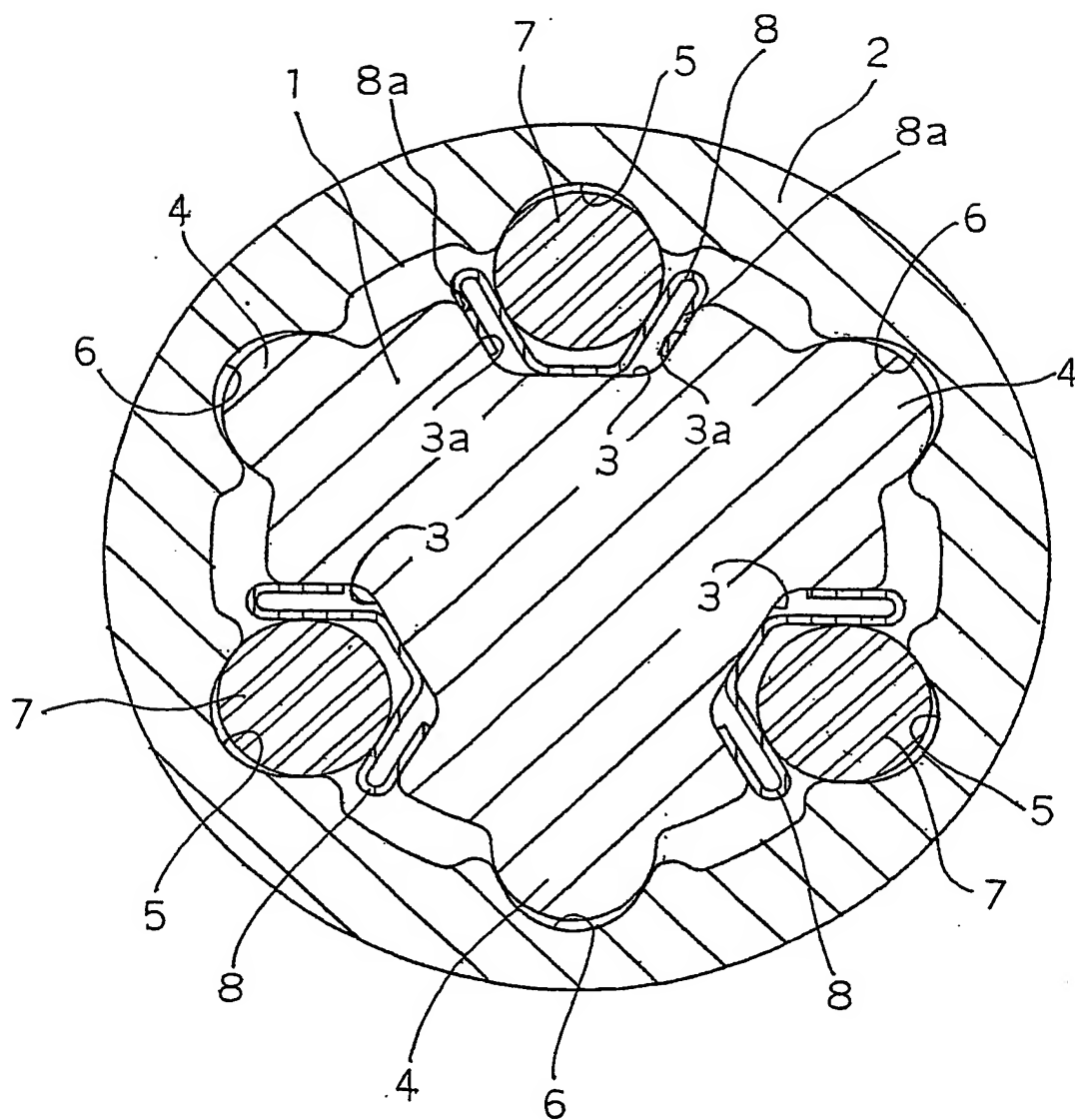


図 4

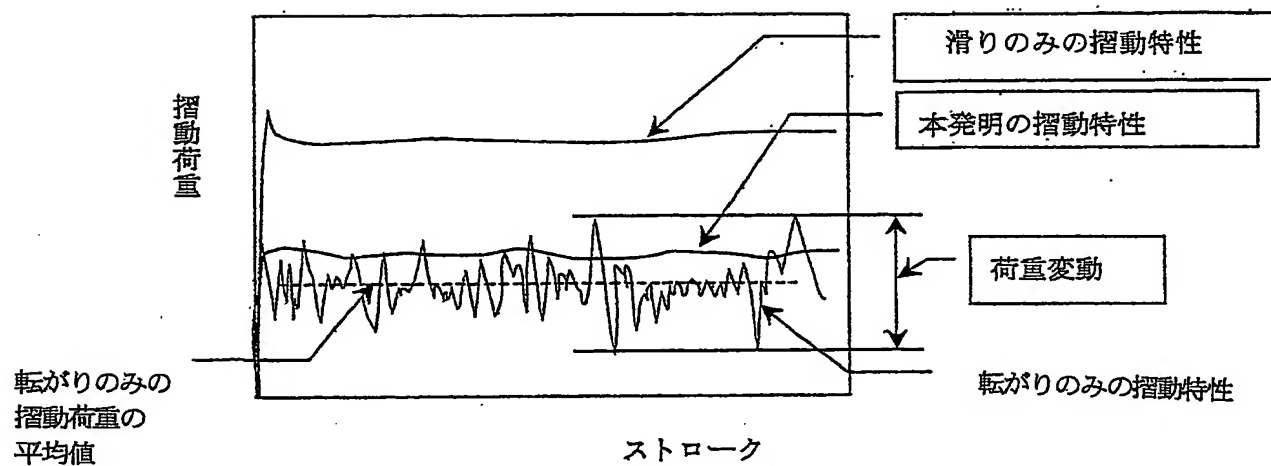


図 5

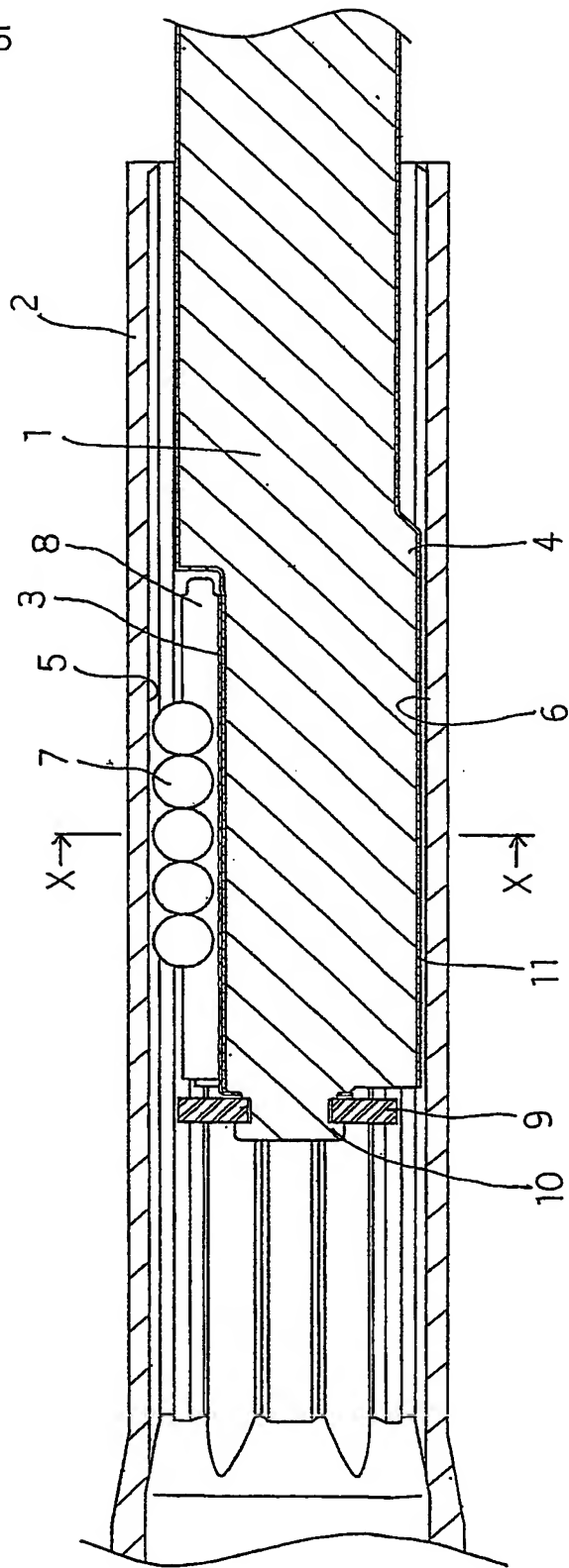


図 6

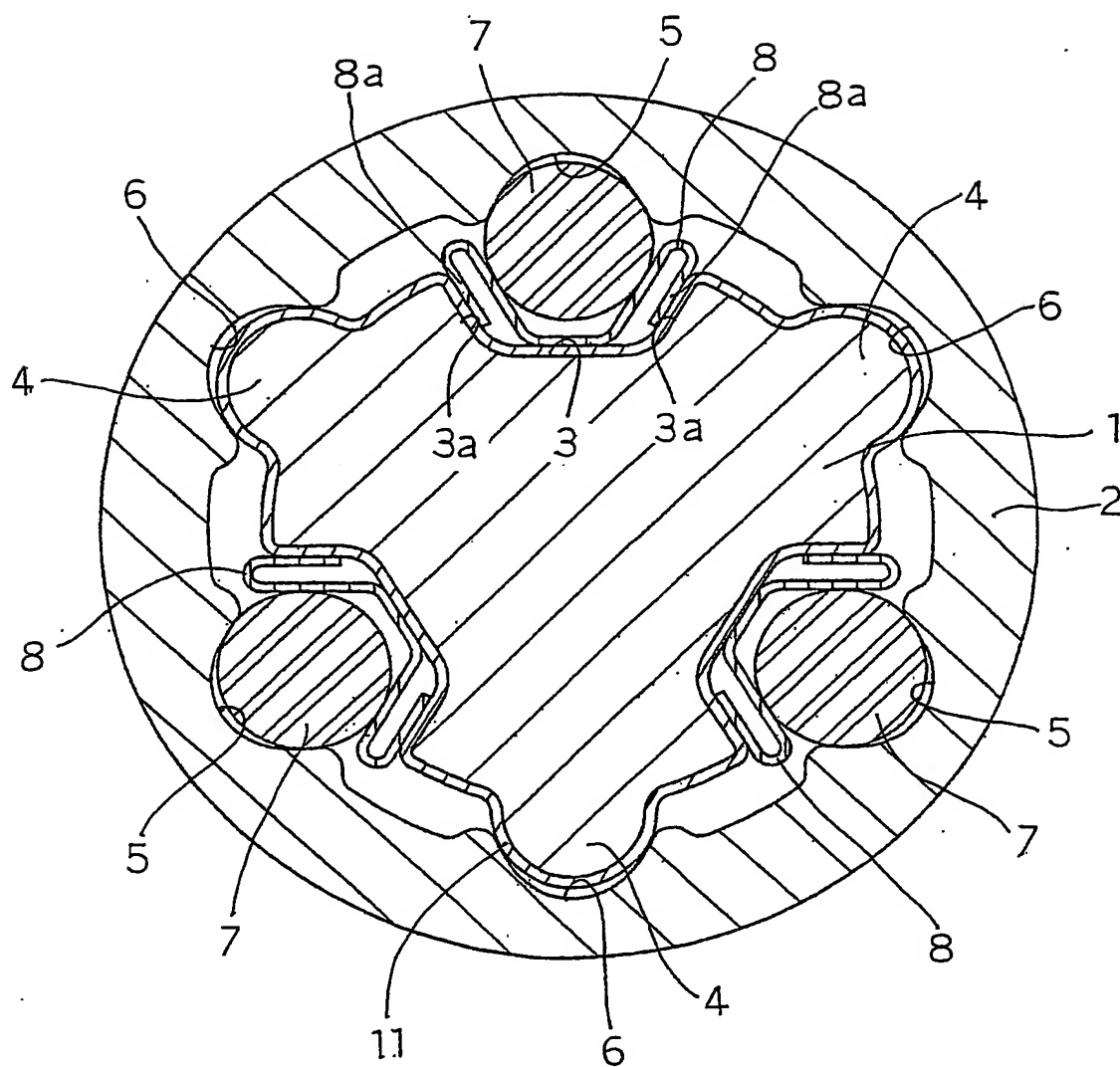


図 7

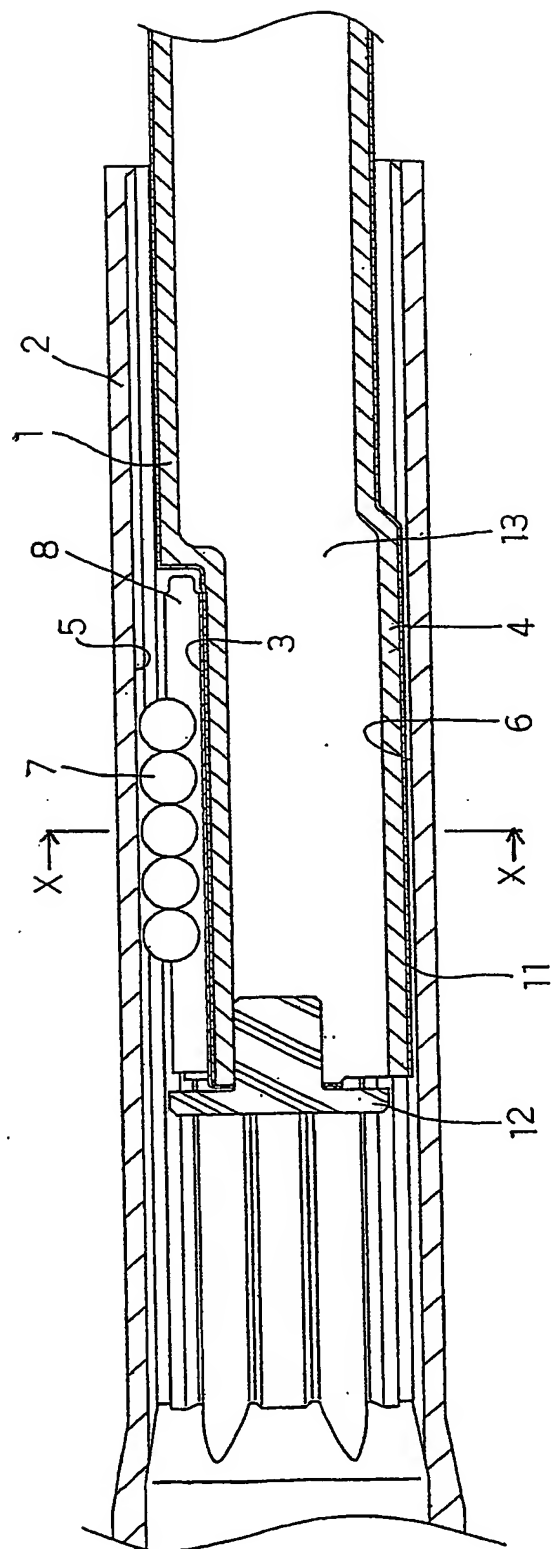


図 8

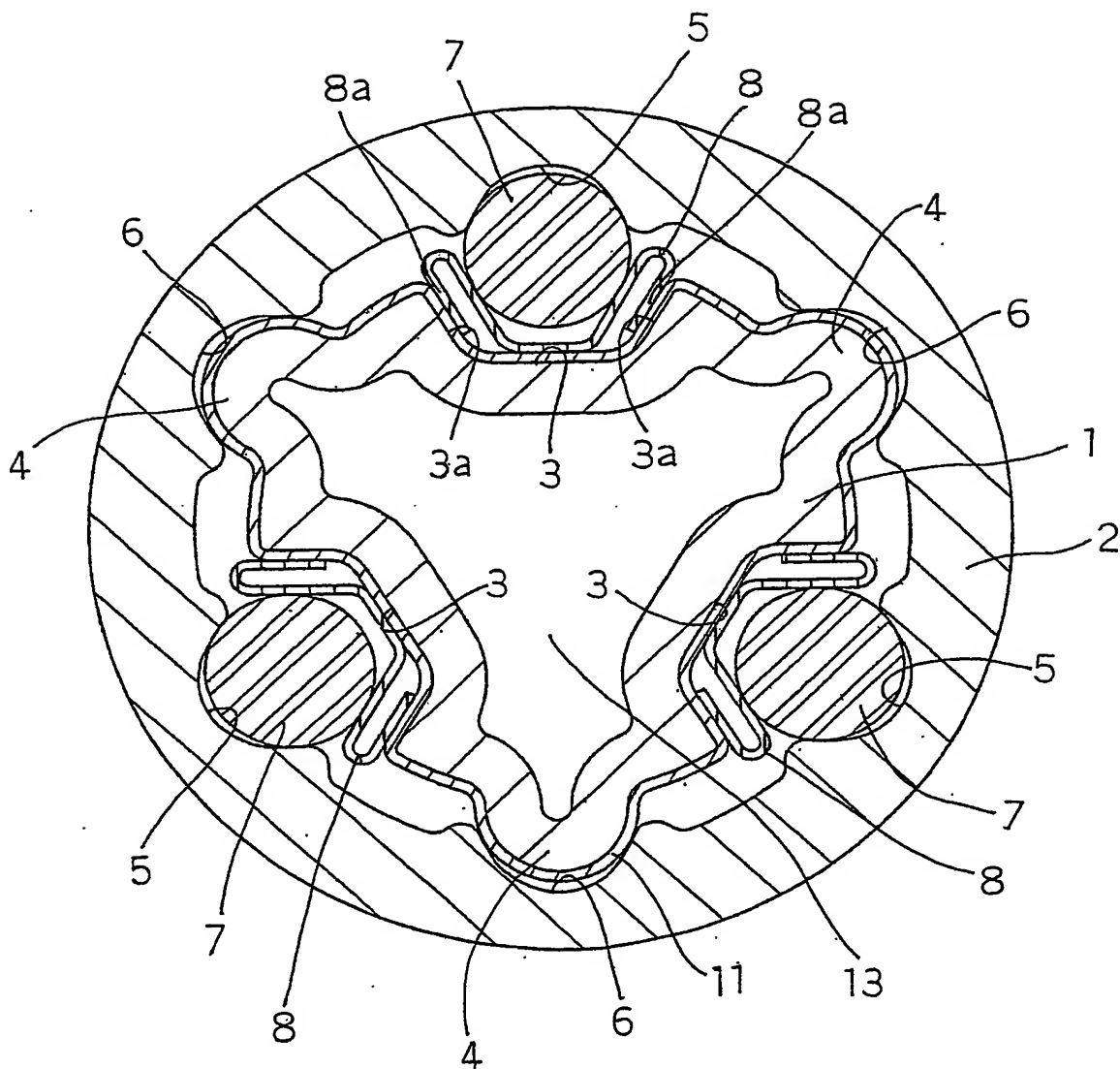


図 9

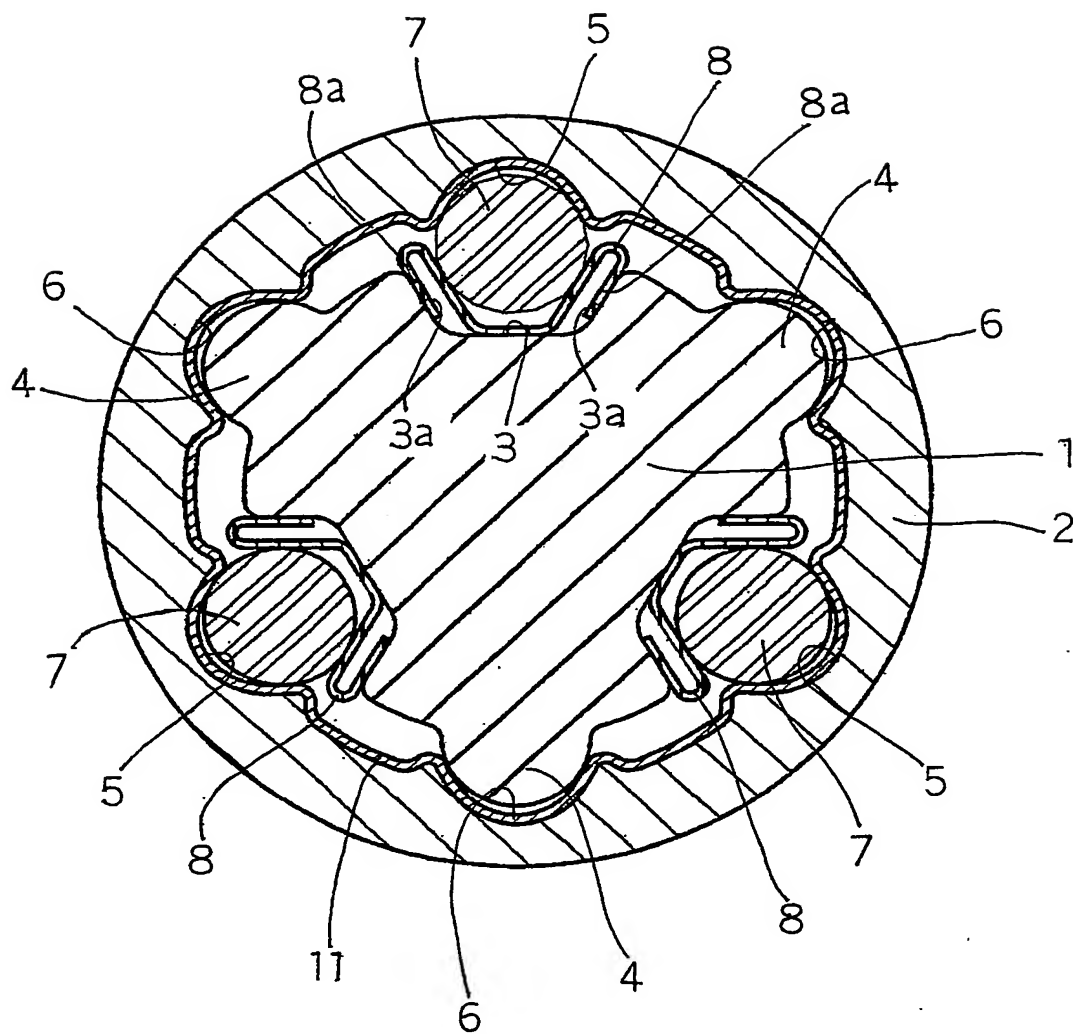


図10A

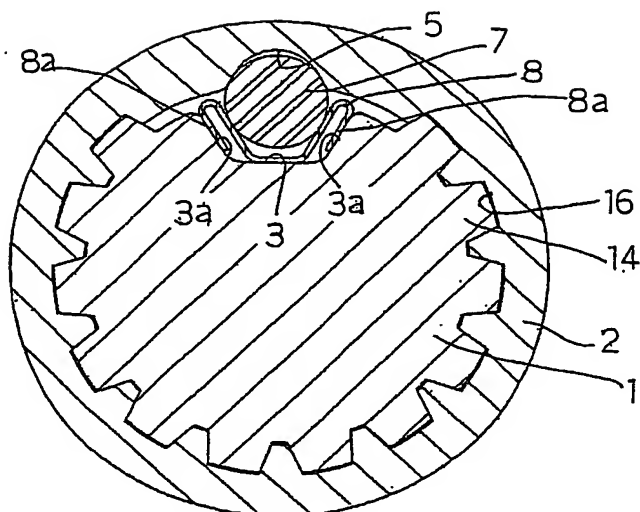


図10B

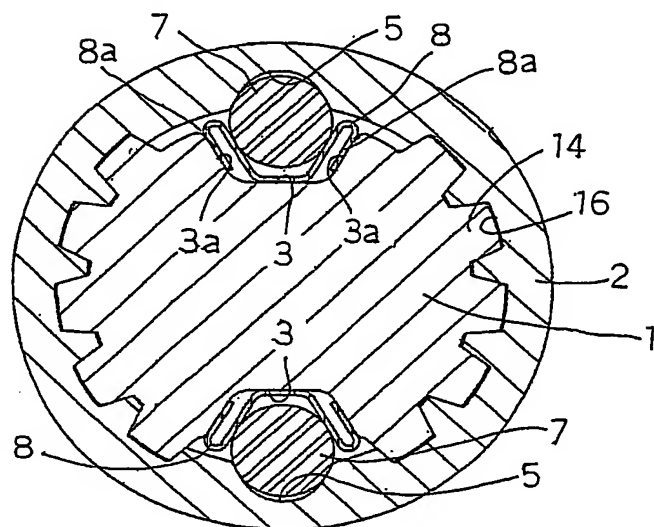
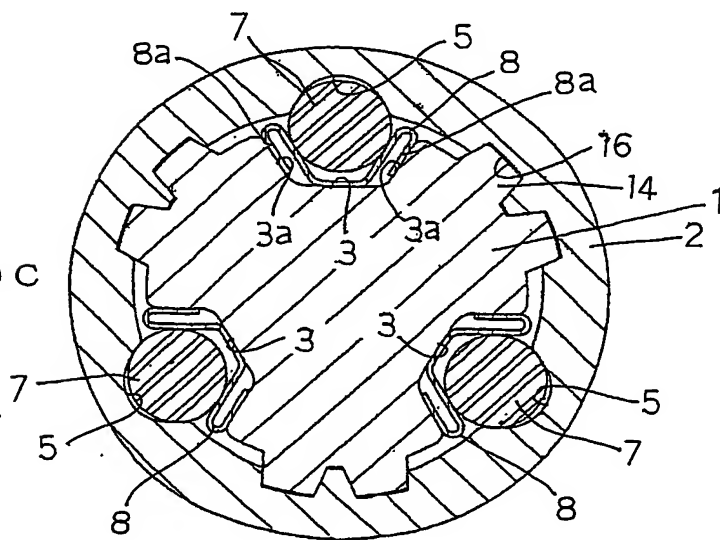


図10C



11/12

図 1 1 A

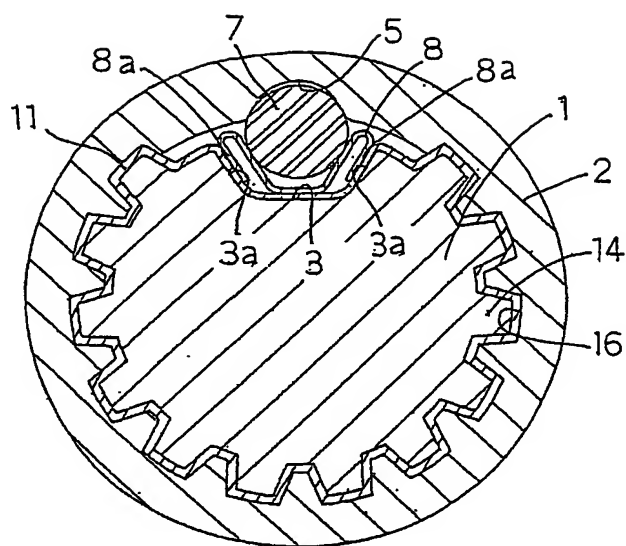


図 1 1 B

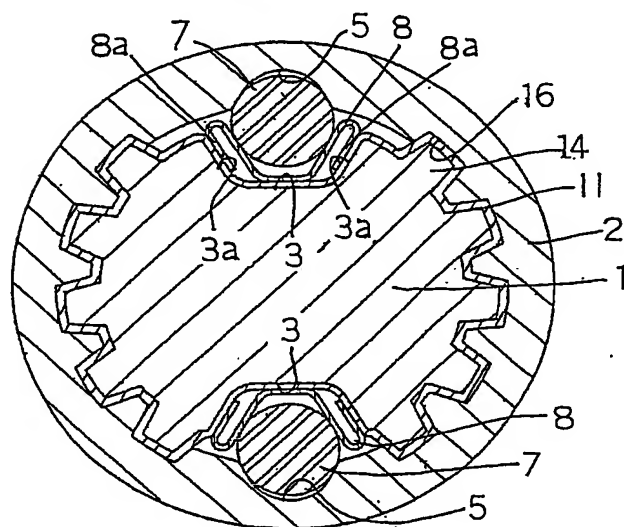
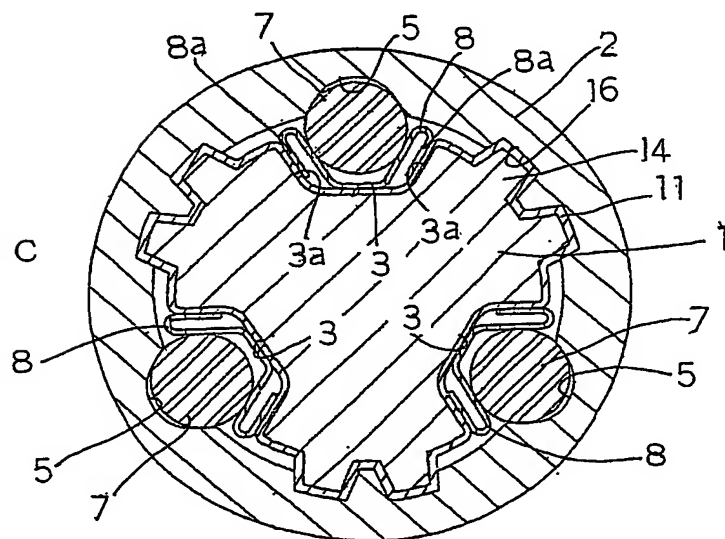


図 1 1 C



12/12

図 12 A

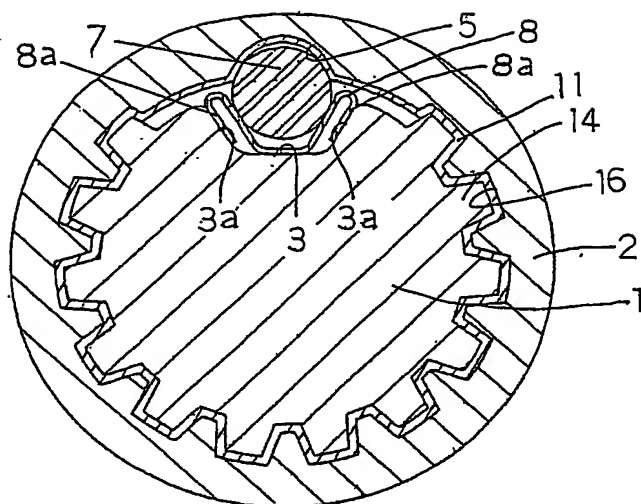


図 12 B

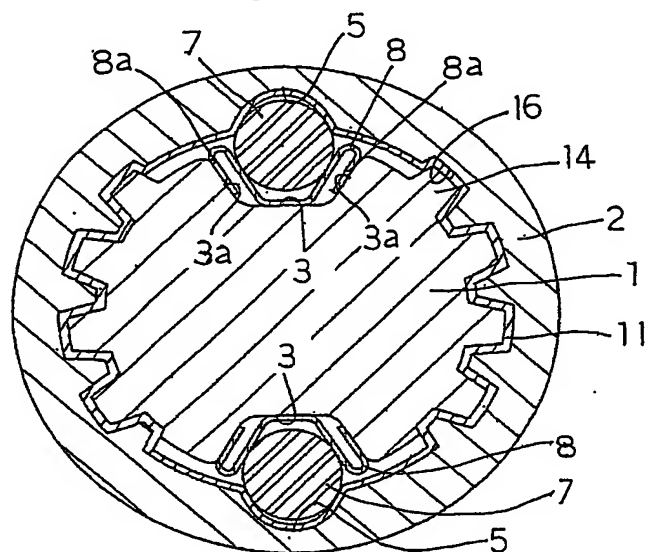
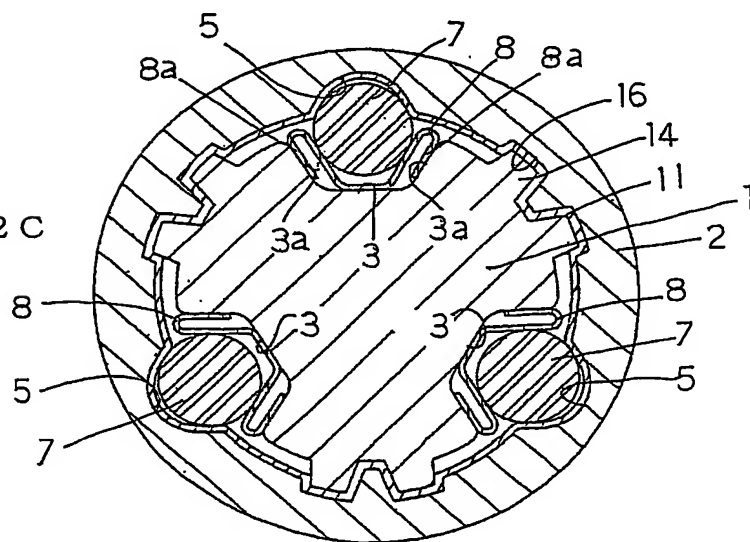


図 12 C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B62D1/20, F16C29/04, F16C29/12, F16C25/08, F16D3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B62D1/00-1/28, F16C29/04, F16C29/12, F16C25/08, F16D3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|------------------------|
| X Y | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27492/1991 (Laid-open No. 123775/1992) (Fuji Kiko Co., Ltd.), 10 November, 1992 (10.11.92), Full text (Family: none) | 1-4, 7, 12 8-11, 13 |
| Y | JP 11-311256 A (NSK Ltd.), 09 November, 1999 (09.11.99), Par. No. [0032]; Fig. 3 (Family: none) | 13 |
| A | DE 3730393 A1 (Lemförder Metallwaren AG.), 23 March, 1989 (23.03.89), (Family: none) | 1 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 October, 2003 (21.10.03)Date of mailing of the international search report
04 November, 2003 (04.11.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/11551

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2001-50293 A (NACAM France S.A.), 23 February, 2001 (23.02.01), Par. Nos. [0082] to [0174] & EP 1065397 A & US 6343993 A | 1 |
| A | JP 2000-38142 A (Daimler Chrysler AG.), 08 February, 2000 (08.02.00), Par. Nos. [0018] to [0030] & DE 19824477 A | 1 |
| A | JP 2001-239944 A (NSK Ltd.), 04 September, 2001 (04.09.01), Par. Nos. [0014] to [0031] (Family: none) | 1 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7

B62D 1/20、 F16C 29/04、 F16C 29/12、 F16C 25/08、
F16D 3/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7

B62D 1/00 - 1/28
F16C 29/04、 F16C 29/12、 F16C 25/08、 F16D 3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| X | 日本国実用新案登録出願 3-27492 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-123775 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士機工株式会社), 1992. 11. 10, 全文 (ファミリーなし) | 1-4, 7, 12 |
| Y | J P 11-311256 A (日本精工株式会社) 1999. 1. 09, 【0032】、【図3】 (ファミリーなし) | 8-11、13 |
| A | DE 3730393 A1 (Lemförder Metallwaren AG) 1989. 03. 23, (ファミリーなし) | 1 |
| A | J P 2001-50293 A (ナカム フランス ソシエテ アノニム) 2001. 02. 23, 【0082】～【0174】& | 1 |

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21. 10. 03

国際調査報告の発送日

04.11.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西本 浩司

3 Q

9338

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | EP 1065397 . A& US 6343993 A JP 2000-38142 A (ダイムラークライスラー・アクチ エンゲゼルシャフト) 2000. 02. 08, 【0018】～ 【0030】&DE 19824477 A | 1 |
| A | JP 2001-239944 A (日本精工株式会社) 200 1. 09. 04, 【0014】～【0031】 (ファミリーなし) | 1 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.